

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный институт
Кафедра «Биотехнологий»

Утверждено на заседании кафедры
«Биотехнологий»
«18» января 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



О.Н. Понаморева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Микробиология с основами вирусологии»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
06.03.01 Биология

с направленностью (профилем)
Биоэкология

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 060301-01-22

Тула 2022год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Акатова Е.В., доцент, к.б.н

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

Чепурнова М.А., доцент, к.б.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов представлений о месте и значении микробиологии в системе биологических дисциплин, знакомство студентов с многообразием микроорганизмов, принципах их классификации и таксономии, современных подходах к их описанию и анализу, знакомство с вирусами - особой группой живых организмов, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- создать систему знаний о микроорганизмах в целом, в т.ч. и вирусах, изучить их морфологические особенности и способы размножения;
- сформировать представления о многообразии микроорганизмов, в т.ч. и вирусов, принципах их классификации, родственных отношениях систематических групп и возможных путях их эволюции;
- сформировать понимание роли микроорганизмов в природе, географическом распространении и хозяйственном значении;
- получения навыков воспроизводства и культивирования микроорганизмов, работы с современным оборудованием;
- освоение методов сбора, обработки, систематизации и представления лабораторной информации и анализа полученных результатов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 3 и 4 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями и индикаторами их достижения), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) теоретические основы микробиологии и вирусологии и использовать их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования (код компетенции – ОПК-1, код индикатора — ОПК-1.1);
- 2) основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики (код компетенции – ОПК-8, код индикатора – ОПК-8.1)

Уметь:

- 1) Умеет применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в лабораторных условиях, а также использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2)
- 2) Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы (код компетенции – ОПК-8, код индикатора – ОПК-8.2)

Владеть:

- 1) Владеет опытом участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.3)
- 2) Владеет навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы; способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию (код компетенции – ОПК-8, код индикатора – ОПК-8.3)

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения*										
3	ДЗ, КР	3	144	32	-	32	-	1	0,5	78,5
4	Э	4	144	32	-	32	-	2	0,25	77,75
Итого	-	7	288	64	-	64	-	3	0,75	156,25

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КР – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Введение. Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микроорганизмов в природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении. Возникновение и развитие микробиологии. Открытие микроорганизмов. Роль Л. Пастера в формировании микробиологии. Значение работ Р. Коха, С.Н.Виноградского, Д.И.Ивановского, М.Бейеринка, А.Клюйвера, А.Флеминга. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии. Основные методы микробиологических исследований.
2	Систематика микроорганизмов. Мир микроорганизмов: общие признаки и разнообразие. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы; сходство и основные различия. Принципы классификации прокариотных микроорганизмов. Правила номенклатуры и идентификации. Прокариоты. Характеристика отдельных групп бактерий и архей. Эукариоты. Краткая характеристика грибов, водорослей, простейших.
3	Прокариотные микроорганизмы. Одноклеточные бактерии, размеры и морфология. Многоклеточные формы бактерий. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов клеток. Слизистые слои, капсулы и чехлы.
4	Клеточные стенки Грам-положительных и Грам-отрицательных бактерий; L-формы и микоплазмы. Жгутики, расположение, организация, механизм движения. Движения скользящих форм. Реакции таксиса. Пили, их значение. Клеточная мембрана и внутриклеточные мембранные структуры.
5	Ядерный аппарат: состав, организация и репликация. Рибосомы и другие органеллы бактерий; их значение. Запасные вещества и другие внутриклеточные включения. Способы размножения. Дифференцировка. Эндоспоры и другие покоящиеся формы.
6	Культивирование. Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов: методы получения и значение. Основные типы питательных сред, используемые для культивирования микроорганизмов (классификация по составу, физическому состоянию, назначению). Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов.
7	Рост и размножение микроорганизмов. Рост и размножение отдельных микроорганизмов и популяций. Время генерации. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Кривая роста, особенности отдельных фаз. Рост и размножение микроорганизмов при непрерывном культивировании. Синхронные культуры.
8	Физиология питания. Ферменты микроорганизмов. Значение отдельных элементов для жизнедеятельности микроорганизмов. Соединения углерода и азота, используемые микроорганизмами. Способность микроорганизмов использовать разные соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии и других элементах.
9	Способы питания и поступления в клетку различных веществ. Диффузия и транспорт. Использование микроорганизмами высокомолекулярных соединений и веществ, нерастворимых в воде. Эндо- и экзоцитоз у эукариот. Автотрофия и гетеротрофия. Степени гетеротрофности прокариот.
10	Типы питания микроорганизмов: фототрофия и хемотрофия, автотрофия и гетеротрофия; литотрофия и органотрофия. Прототрофы и ауксотрофы. Ростовые вещества.
11	Метаболизм микроорганизмов. Конструктивный и энергетический пути метаболизма. Основные формы катаболизма у прокариот. Общая характеристика гликолиза, пентозофосфатного пути и КДФГ-пути.

№ п/п	Темы лекционных занятий
12	Брожение. Определение понятия "брожение". Пути сбраживания углеводов и других органических соединений. Основные типы брожения. Общая схема брожения. Брожения: молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое, ацетонобутиловое, метановое и другие типы брожения. Характеристика микроорганизмов, вызывающих разные типы брожения. Цикл углерода.
13	Цикл азота. Минерализация азота. Нитрификация и денитрификация. Общая характеристика микроорганизмов, осуществляющих эти процессы.
14	Фиксация молекулярного азота микроорганизмами. Азотфиксация ассоциативными и свободноживущими микроорганизмами.
15	Симбиотическая азотфиксация. Биохимия процесса.
16	Цикл серы, фосфора и железа.
<i>4 семестр</i>	
17	Микроорганизмы и окружающая среда. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Психрофилы, мезофилы и термофилы. Использование высоких температур для стерилизации. Действие низких температур на выживание микроорганизмов.
18	Микроорганизмы и окружающая среда. Рост микроорганизмов в зависимости от влажности среды. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Лиофилизация. Осмотическое давление. Особенности осмофилов. Галофилы. Способы осморегуляции у разных микроорганизмов.
19	Микроорганизмы и окружающая среда. Радиация, характер ее действия на микроорганизмы. Устойчивость микроорганизмов к ультрафиолетовым лучам и ионизирующему излучению. Фотореактивация.
20	Микроорганизмы и окружающая среда. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы и анаэробы (облигатные и факультативные); аэротолерантные анаэробы и микроаэрофилы. Возможные причины ингибирующего действия молекулярного кислорода на микроорганизмы.
21	Микроорганизмы и окружающая среда. Значение pH среды для роста микроорганизмов. Ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы.
22	Взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими организмами.
23	Химические вещества. Понятие "питательные и антимикробные вещества". Природа антимикробных веществ и области их применения. Антибиотики. История открытия антибиотиков. Понятие «антибиотики» и способы их получения. Классификации антибиотиков. Антибиотикорезистентность бактерий. Профилактика последствий антибиотикотерапии.
24	Вирусы: общая характеристика, размеры, морфология и распространение. Отличия вирусов от клеточных форм жизни. Бактериофаг: строение, воспроизведение, применение.
25	Генетика микроорганизмов. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Мутационная природа изменчивости. Частота мутантов и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный (радиационный и химический) мутагенезы.
26	Генетика микроорганизмов. Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация. Плазмиды: понятие, характеристика, основные типы. Понятие о транспозонах. Использование вирусов и плазмид в генетической инженерии.
27	Понятие об инфекции. Роль микроорганизмов в инфекционном процессе. Патогенность и вирулентность. Динамика инфекционного процесса, его формы.

№ п/п	Темы лекционных занятий
28	Общая характеристика основных инфекционных заболеваний. Профилактика развития инфекционных заболеваний.
29	Понятие об иммунитете. Понятие «иммунитет». Иммунная система человека. Иммунный ответ. Виды иммунитета. Фагоцитоз.
30	Антигены, их свойства.
31	Антитела: природа, структура, динамика, условия образования. Механизм взаимодействия антител с антигеном.
32	Реакции иммунитета. Серологические реакции. Практическое применение учения об иммунитете.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>3 семестр</i>	
1	Устройство микробиологической лаборатории. Правила работы в ней.
2	Методы стерилизации: питательных сред, посуды, инвентаря, отработанного материала.
3	Микроскоп и техника микроскопирования. Устройство микроскопа. Виды микроскопии.
4	Приготовление фиксированных препаратов микроорганизмов. Морфология бактерий, дрожжей, мицелиальных грибов, водорослей.
5	Простые и дифференцированные методы окрашивания. Окраска бактерий по Граму.
6	Споры бактерий.
7	Исследование живых клеток микроорганизмов методами «висячей» и «раздавленной» капли.
8	Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Приготовление питательных сред различного состава.
9	Значение отдельных элементов питания в развитии микроорганизмов.
10	Культивирование анаэробных микроорганизмов
11	Выделение чистой культуры микроорганизма из отдельной колонии (метод Коха, метод «истошающего» штриха).
12	Методы количественного учета микроорганизмов. Определение количества колониеобразующих единиц высевом на плотные питательные среды (метод Коха).
13	Методы количественного учета микроорганизмов. Определение количества микроорганизмов прямым подсчетом.
<i>4 семестр</i>	
14	Культуральные свойства микроорганизмов
15	Биохимические свойства микроорганизмов
16	Микрофлора воздуха
17	Микрофлора человека
18	Определение антибиотической активности микроорганизмов

№ п/п	Наименования лабораторных работ
19	Генетика микроорганизмов. Перенос генетической информации у бактерий: трансдукция
20	Генетика микроорганизмов. Перенос генетической информации у бактерий: конъюгация
21	Бактериофаги
22	Серологические реакции
23	Моделирование процесса возникновения эпидемии

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>3 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Выполнение курсовой работы
3	Подготовка к коллоквиумам
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
<i>4 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к коллоквиумам
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
<i>3 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	6
		Выполнение лабораторных работ №1	2
		Выполнение лабораторных работ №2	2
		Выполнение лабораторных работ №3	2
		Выполнение лабораторных работ №4	2
		Выполнение лабораторных работ №5	2
		Выполнение лабораторных работ №6	2
		Выполнение лабораторных работ №7	2
	Коллоквиум №1	10	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов	
		Итого	30	
Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:			
		Посещение лекционных занятий	8	
		Выполнение лабораторных работ №8	2	
		Выполнение лабораторных работ №9	2	
		Выполнение лабораторных работ №10	2	
		Выполнение лабораторных работ №11	2	
		Выполнение лабораторных работ №12	2	
		Выполнение лабораторных работ №13	2	
		Коллоквиум №2	5	
		Коллоквиум №3	5	
		Итого	30	
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)	
	Защита курсовой работы		100	
4 семестр				
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
			Посещение лекционных занятий	4
			Выполнение лабораторных работ №14	2
			Выполнение лабораторных работ №15	2
			Выполнение лабораторных работ №16	2
			Выполнение лабораторных работ №17	2
			Выполнение лабораторных работ №18	2
			Коллоквиум №4	16
			Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
			Посещение лекционных занятий	4
			Выполнение лабораторных работ №19	2
			Выполнение лабораторных работ №20	2
			Выполнение лабораторных работ №21	2
			Выполнение лабораторных работ №22	2
			Выполнение лабораторных работ №23	2
		Коллоквиум №2	16	
		Итого	30	
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

Учебная аудитория, оснащенная проектором, компьютером, доской для написания мелом (лекционные занятия);

Лаборатория микробиологии, оснащенная центрифугой, микроскопами, лабораторными аналитическими весами, автоматическими пипетками переменного объема, термостатом, шейкер-инкубатором, бокс с ламинарным вертикальным потоком воздуха, микроволновая печь, холодильником, аквадистиллятор электрический, фотометр, рН-метр, химической посудой: чашки Петри, колбы качалочные, колбы Эрленмейера, химические стаканы, мерные колбы, мерные цилиндры, пробирки, бюретки; реактивами для приготовления питательных сред, органические и неорганические соли, неорганические и органические кислоты, щелочи (лабораторные работы).

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : учебник для высш. проф. образования : в 2 т. / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. ISBN 978-5-9704-1422-4 (общ.) . Т. 1. 2010. 448 с. : ил. ISBN 978-5-9704-1418-7 (т. 1) (в пер.).

2. Павлович, С. А. Микробиология с вирусологией и иммунологией : учебное пособие / С. А. Павлович. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 800 с. — ISBN 978-985-06-2237-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24067.html>

7.2 Дополнительная литература

1. Егоров, Н.С. Основы учения об антибиотиках: Учебник для вузов/ Н.С.Егоров; МГУ им. М. В. Ломоносова.-6-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во Моск.ун-та: Наука, 2004.- 528с.

2. Поздеев, О.К. Медицинская микробиология: Учебник для мед.вузов/ О.К.Поздеев; под ред. В.И.Покровского.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005.-768с.

3. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для вузов/ А.И.Нетрусов [и др.]; под ред. А.И.Нетрусова. -М.: Академия, 2005.-608с.

4. Теппер, Е.З. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для вузов/ Е.З.Теппер, В.К.Шильникова, Г.И.Переверзева; Под ред.В.К. Шильниковой.-5-е изд., перераб.и доп. -М.: Дрофа, 2004.-256с.

5. Белясова, Н.А. Микробиология [Электронный ресурс]: учебник/ Белясова Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 443 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20229>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Емцев, В.Т. Микробиология: учебник для вузов/ В.Т.Емцев, Е.Н.Мишустин.-6-е изд.,испр.- М.: Дрофа, 2006.- 444с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://tsutula.bookonline.ru> - ЭБС “Bookonline”

2. <http://www.studmedlib.ru/> - Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза: учебники для высшего медицинского и фарм. образования.

3. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.

4. <https://biblio-online.ru/> - ЭБС Юрайт : электронная библиотека для вузов и ссузов. - интернет-ссылка для доступа к ЭБС.

5. <http://elibrary.ru/> - научная Электронная Библиотека eLibrary: библиотека электронной периодики.

6. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа.

7. <http://window.edu.ru>. – Единое окно доступа к образовательным ресурсам

8. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС Лань

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. 1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. «Пакет офисных приложений «МойОфис»

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

КонсультантПлюс: справочная правовая система / Компания «Консультант Плюс». – Версия Проф, сетевая. - Режим доступа : Компьютерная сеть НБ ТулГУ, свободный. - Загл. с экрана.